

**EVALUASI PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN  
METODE CPM PADA PROYEK JEMBATAN LIMPAS PENGKOL  
KECAMATAN KARANGGEDE KABUPATEN BOYOLALI**

**(Studi Kasus Proyek Jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede  
Kabupaten Boyolali)**

**TUGAS AKHIR**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**LISTON HARI ARYONO**

**NIM : D 100 070 004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2014**

**EVALUASI PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN  
METODE CPM PADA PROYEK JEMBATAN LIMPAS PENGKOL  
KECAMATAN KARANGGEDE KABUPATEN BOYOLALI**

**(Studi Kasus Proyek Jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede  
Kabupaten Boyolali)**

**Tugas Akhir**

diajukan dan dipertahankan pada sidang pendadaran

Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji

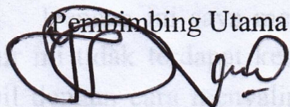
Pada Tanggal 22 Juli 2014

Diajukan oleh :

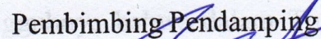
**LISTON HARI ARYONO**

**NIM : D 100 070 004**

Susunan Dewan Penguji :

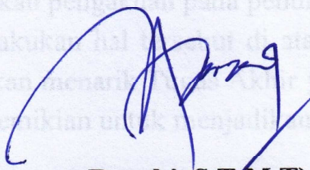
  
**(Ir. H. M. Nur Sahid, M.M., M.T.)**

**NIP : 132129021**

  
**Pembimbing Pendamping**

**(H. Budi Priyanto, ST., MT.)**

**NIK : 736**

  
**Anggota,**

**(Basuki, S.T.M.T.)**

**NIK : 783**

**Dekan Fakultas Teknik**



**( Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph. D )**

**NIK : 682**

**Ketua Progdi Teknik Sipil**



**( Mochamad Solikin S.T. M.T. Ph. D )**

**NIK:792**



**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**EVALUASI PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN  
METODE CPM PADA PROYEK JEMBATAN LIMPAS PENGKOL  
KECAMATAN KARANGGEDE KABUPATEN BOYOLALI**

**(Studi Kasus Proyek Jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede  
Kabupaten Boyolali)**

Dan diajukan untuk diuji pada tanggal 22 Juli 2014, adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin, atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, baik sengaja maupun tidak dengan ini saya menyatakan menarik Tugas Akhir yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Demikian untuk menjadikan pemeriksaan.

Surakarta, 5 Agustus 2014

Yang membuat pernyataan

**Liston Hari Aryono**

## **MOTTO**

“Tidak ada usaha halal yang sia-sia.”

“Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya  
jalan ke surga.”

~ HR. Muslim ~

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

~ QS. Asy-Syarh : 5 ~



## PRAKATA

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT atas rahmat serta hidayah yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam menempuh studi di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta ini untuk memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil.

Dengan terselesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, petunjuk, arahan, bimbingan dan kerjasamanya baik secara langsung ataupun tidak langsung kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. H. Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph. D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Mochamad Solikin S.T. M.T. Ph. D, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
3. Bapak Ir. H. M Nur Sahid, M.M., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Bapak H. Budi Priyanto, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Bapak Basuki, S.T., M.T, sebagai Dosen Penguji yang juga telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Bapak M. Ujianto, ST. MT. selaku Pembimbing Akademik.
7. Direktur CV. Surya Kendaga Utama yang telah memberikan fasilitas dalam pengerjaan tugas akhir.
8. Bapak, Ibu, Kakak dan seluruh keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan berupa dukungan moril dan ataupun materiil.
9. Seluruh teman-teman di Progdi Teknik Sipil FT UMS khususnya angkatan 2007, serta teman-teman kost yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bentuk dukungannya.
10. Seseorang yang selalu di hati saya.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan senantiasa mendapatkan ridho dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari dan mohon dimaklumi atas penulisan tugas akhir yang mungkin masih ada beberapa kekurangan, baik mengenai materi ataupun cara penyajian. Atas segala kurang dan lebihnya, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna dalam meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan. Amiiin.

والسلام علىكم ورحمة الله وبركاته

Surakarta, Juli 2014  
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Batasan Masalah .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	5
F. Keaslian Tugas Akhir .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Proyek .....	7
B. Waktu .....	7
C. Biaya .....	8

D. Perencanaan .....	9
E. Penjadwalan Proyek.....	10
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
A. Perencanaan Biaya.....	12
B. Perencanaan Jaringan Kerja .....	13
C. Metode CPM ( <i>Critical Path Method</i> ).....	15
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Dasar .....	19
B. Teknik Pengumpulan Data.....	19
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
D. Tahapan Penelitian.....	20
E. Diagram Alir Penelitian .....	21
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Umum .....	22
B. CCO ( <i>Contract Change Order</i> ).....	23
C. Menghitung Waktu Dan Biaya Normal .....	24
D. Penjadwalan Ulang ( <i>Rescheduling</i> ).....	25
E. Pembahasan .....	56
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konvensi Jaringan AOA.....	16
Tabel 5.1 Kurva S CCO .....	24
Tabel 5.2 Waktu dan Biaya Normal .....	25
Tabel 5.3 <i>Rescheduling Alternatif Pekerjaan I</i> .....	26
Tabel 5.4 Kegiatan yang mendahului Alternatif Pekerjaan <i>I</i> .....	27
Tabel 5.5 Biaya Pekerjaan Pemasangan Batu.....	28
Tabel 5.6 Biaya Pekerjaan Timbunan Tanah Biasa.....	28
Tabel 5.7 Biaya Pekerjaan Timbunan Pilihan.....	29
Tabel 5.8 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat Injak.....	29
Tabel 5.9 Biaya Pekerjaan Pembesian Plat Injak.....	30
Tabel 5.10 Biaya Pekerjaan Pengecoran Plat Injak.....	30
Tabel 5.11 Biaya Pekerjaan Pasang Profil Baja/IWF.....	31
Tabel 5.12 Biaya Pekerjaan Cat Kayu/Besi.....	31
Tabel 5.13 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat Lantai Jembatan.....	32
Tabel 5.14 Biaya Pekerjaan Pembesian Plat Lantai Jembatan.....	32
Tabel 5.15 Biaya Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai Jembatan.....	32
Tabel 5.16 Biaya Pekerjaan Sandaran ( <i>Railing</i> ).....	33
Tabel 5.17 Biaya Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah ( <i>Telford</i> ).....	33
Tabel 5.18 Biaya Pekerjaan Patok Pengarah.....	34
Tabel 5. 19 Biaya Pekerjaan Lapis Penetrasi (Lapen) .....	34
Tabel 5.20 Biaya Pekerjaan Papan Nama Jembatan.....	35
Table 5.21 <i>Incremental Cost Alternatif Pekerjaan I</i> .....	35

Tabel 5.22 <i>Rescheduling Alternatif Pekerjaan II</i> .....	36
Tabel 5.23 Kegiatan yang mendahului Alternatif Pekerjaan II .....	37
Tabel 5.24 Biaya Pekerjaan Pemasangan Batu .....	37
Tabel 5.25 Biaya Pekerjaan Timbunan Tanah Biasa .....	38
Tabel 5.26 Biaya Pekerjaan Timbunan Pilihan .....	38
Tabel 5.27 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat Injak .....	39
Tabel 5.28 Biaya Pekerjaan Pembesian Plat Injak .....	39
Tabel 5.29 Biaya Pekerjaan Pengecoran Plat Injak .....	40
Tabel 5.30 Biaya Pekerjaan Pasang Profil Baja/IWF .....	40
Tabel 5.31 Biaya Pekerjaan Cat Kayu/Besi .....	41
Tabel 5.32 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat Lantai Jembatan .....	41
Tabel 5.33 Biaya Pekerjaan Pembesian Plat Lantai Jembatan .....	42
Tabel 5.34 Biaya Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai Jembatan .....	42
Tabel 5.35 Biaya Pekerjaan Sandaran ( <i>Railing</i> ) .....	43
Tabel 5.36 Biaya Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah ( <i>Telford</i> ) .....	43
Tabel 5.37 Biaya Pekerjaan Patok Pengarah .....	44
Tabel 5.38 Biaya Pekerjaan Lapis Penetrasi (Lapen) .....	44
Tabel 5.39 Biaya Pekerjaan Papan Nama Jembatan .....	45
Tabel 5. 40 <i>Incremental Cost Alternatif Pekerjaan II</i> .....	45
Tabel.5. 41 <i>Rescheduling Alternatif Pekerjaan III</i> .....	46
Tabel 5.42 Kegiatan yang mendahului Alternatif Pekerjaan III .....	47
Tabel 5.43 Biaya Pekerjaan Pemasangan Batu .....	47
Tabel 5.44 Biaya Pekerjaan Timbunan Tanah Biasa .....	48

Tabel 5.45 Biaya Pekerjaan Timbunan Pilihan .....	48
Tabel 5.46 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat Injak .....	49
Tabel 5.47 Biaya Pekerjaan Pembesian Plat Injak .....	49
Tabel 5.48 Biaya Pekerjaan Pengecoran Plat Injak .....	50
Tabel 5.49 Biaya Pekerjaan Pasang Profil Baja/IWF .....	50
Tabel 5.50 Biaya Pekerjaan Cat Kayu/Besi .....	51
Tabel 5.51 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat Lantai Jembatan .....	51
Tabel 5.52 Biaya Pekerjaan Pembesian Plat Lantai Jembatan .....	52
Tabel 5.53 Biaya Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai Jembatan .....	52
Tabel 5.54 Biaya Pekerjaan Sandaran ( <i>Railing</i> ) .....	53
Tabel 5.55 Biaya Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah ( <i>Telford</i> ) .....	53
Tabel 5.56 Biaya Pekerjaan Patok Pengarah .....	54
Tabel 5.57 Biaya Pekerjaan Lapis Penetrasi (Lapen) .....	54
Tabel 5.58 Biaya Pekerjaan Papan Nama Jembatan .....	55
Tabel 5.59 <i>Incremental Cost Alternatif Pekerjaan III</i> .....	55
Tabel 5.60 Optimasi Biaya dan Waktu Seluruh Alternatif Pekerjaan ..	56

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Event Atau Lingkaran .....	17
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 5.1. Lokasi Jembatan di Desa Pengkol Kabupaten Boyolali ....	22
Gambar 5.2. Jaringan CPM Alternatif Pekerjaan I.....	27
Gambar 5.3 Jaringan CPM Alternatif Pekerjaan II .....	36
Gambar 5.4. Jaringan CPM Alternatif Pekerjaan III .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

*Kurfa S*

*Rescheduling Alternatif Pekerjaan I*

*Rescheduling Alternatif Pekerjaan II*

*Rescheduling Alternatif Pekerjaan III*

*Rescheduling Alternatif Pekerjaan IV*

Sisa Pekerjaan

Tabel RAB

Rekapitulasi Biaya

Tabel Upah Tenaga

Gambar Rencana Pekerjaan

## **ABSTRAKSI**

### **EVALUASI PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE CPM PADA PROYEK JEMBATAN LIMPAS PENGKOL KECAMATAN KARANGGEDE KABUPATEN BOYOLALI**

**(Studi Kasus Proyek Jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede  
Kabupaten Boyolali)**

Salah satu solusi yang bisa dilaksanakan jika sudah terjadi keterlambatan yaitu dilakukan percepatan pelaksanaan dengan penambahan jam kerja. Untuk melakukan analisis penambahan jam kerja dengan biaya yang terjadi dapat dilakukan dengan metode jalur kritis atau CPM (*Critical Path Method*). Maksudnya adalah mempercepat waktu pelaksanaan proyek dengan menganalisa sejauh mana waktu dapat dipersingkat dengan menambah biaya terhadap kegiatan yang dapat dipercepat waktu pelaksanaannya. Dipilihnya Proyek pembangunan jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede Kabupaten Boyolali karena adanya permintaan dari pihak kontraktor pelaksana untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek dari waktu rencana yang sudah tercantum dalam kontrak karena terjadi keterlambatan dalam pekerjaannya.

Dengan keterbatasan sumber daya manusia maka percepatan proyek tersebut dilakukan dengan kerja lembur selama 2 jam sehari.

Dari hasil penelitian optimasi biaya pekerjaan proyek untuk setiap Alternatif Pekerjaan I, Alternatif Pekerjaan II, Alternatif Pekerjaan III. Maka Alternatif Pekerjaan I menjadi alternatif yang paling efisien karena waktu percepatan, waktu kritis, lintasan kritis, dan biaya kritisnya lebih efisien dan di tunjukkan pada biaya normal Rp 311.614.402,87 dan optimasi biaya Alternatif Pekerjaan I Rp. 50.579.077,54 dengan optimasi waktu normal 49 Hari dan optimasi waktu Alternatif Pekerjaan I 42 Hari.

***Kata Kunci:*** Pengendalian, Biaya, Waktu, Metode CPM.

## **ABSTRACT**

### **TIME AND COST CONTROL EVALUATION USING CPM LIMPAS PENGKOL BRIDGE PROJECT DISTRICT DISTRICT KARANGGEDE BOYOLALI**

**(Case Study of the District Bridge Project Limpas Pengkol Karanggede  
Boyolali)**

One of the solutions that can be implemented if it has been delayed is done accelerating the implementation of the additional hours worked. To perform the analysis of additional hours worked by the costs incurred can be done with the critical path method or CPM (Critical Path Method. Intention is to accelerate project implementation time by analyzing the extent to which time can be shortened by increasing the costs of the activities that can be accelerated execution time. Chosen development project District of Karanggede Limpas bridge Pengkol Boyolali due to a request from the contractor to accelerate project completion time of a plan that is already listed in the contract due to the delay in the work.

With limited resources, the acceleration of the project is carried out by working overtime for 2 hours a day.

From the results of the cost optimization research project work for each job Alternative I, II, III and Alternative Work I became the most efficient alternative for the acceleration time, time critical, critical path, and costs more efficiently is critical Alternate I job in show the normal cost of Rp. 311,614,402.87 and cost optimization Alternative Work II Rp. 50,579,077.54 with the normal 49 day time optimization and time optimization Alternative I 42 Day Job.

Keywords: Control, Cost, Time, Method CPM.